

УДК 576.122 : 591.341

**ЭКОЛОГИЯ И БИОЛОГИЯ ЦЕРКАРИЙ *SPHAEROSTOMUM* SP.  
(TREMATODA: OPECOELIDAE)**

© А. И. Цветков, А. Е. Жохов

Изучены продолжительность жизни, способы распространения и суточный ритм эмиссии церкарий *Sphaerostomum* sp., развивающихся в моллюсках *Codiella inflata*. При 17–19° продолжительность жизни церкарий составляет 1–5 сут. Максимальной продолжительности жизни достигают 35 % особей, 50 % – доживают до возраста 3 сут. Дисперсия личинок в пространстве осуществляется самим моллюском-хозяином. Церкарии выходят из моллюсков почти равномерно в течение суток. Ярко выраженные пики эмиссии отсутствуют, что объясняется широким кругом дополнительных хозяев.

Церкарии сем. Опесоелиды относятся к группе *Microserca*, особенностью морфологии которых является короткий хвост-присоска. Биология личинок этой группы изучена лишь у небольшого числа видов. Ритмы эмиссии церкарий известны только для двух опесоелидных трематод – *Crowcraecum skrjabini* (Стенько, 1976) и *Plagioporus skrjabini* (Черногореко и др., 1978).

Статья является частью исследования, посвященного изучению биологии и динамики популяций трематод рода *Sphaerostomum*. В Рыбинском водохранилище у карповых рыб встречаются два вида трематод этого рода – *Sph. bramae* и *Sph. globiporum*. Партеногенетические поколения их развиваются в моллюсках *Codiella inflata* и *Bithynia tentaculata* (Gastropoda: Bithyniidae). В данной работе описана биология церкарий, выходящих из моллюсков *C. inflata*. Имеющиеся в литературе описания морфологии церкарий рода *Sphaerostomum* не позволяют соотнести их с тем или иным конкретным видом (Фролова, 1975; Синицын, 1905). Поэтому вполне возможно, что мы имели дело с личинками обоих видов. Однако морфологическое сходство церкарий и партенит этих трематод позволяет думать, что особенности биологии у них очень похожи.

**МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА**

Моллюсков *C. inflata* собирали в прибрежье Рыбинского водохранилища в районе п. Борок (ИБВВ РАН). В опытах использовали крупных особей с высотой раковины 9–10 мм. Поскольку ранее было установлено (Жохов, 1992), что у некоторых видов трематод ритм эмиссии церкарий неодинаков в разные месяцы, наблюдения проводили 24 июня (у 5 моллюсков), 23 июля (у 9) и 16 сентября (у 9) 1993 г. Для каждого нового опыта моллюсков собирали заново. Ритм выхода церкарий

изучали в лабораторных условиях при естественном режиме и температуре. Наблюдения эмиссии проводили в прозрачных пластмассовых планшетах с объемом ячейки 3 мл. Через каждые 2 ч моллюсков пересаживали в свободные ячейки со свежей водой. Для подсчета церкарий в ячейки с выделившимися личинками добавляли 2–3 капли уксусно-кислого кармина. Это вызывало мгновенную гибель, окрашивание и отделение личинок от субстрата. В дальнейшем церкарий вместе с водой переносили в маленькие чашки Петри, где и производили подсчет.

Для выяснения вопроса, на какое расстояние от моллюска могут расползаться церкарии, был проделан следующий эксперимент. Моллюск, продуцирующий церкарий, фиксировался неподвижно в центре чашки Петри диаметром 11 мм. Чашка с обратной стороны была размечена от центра 5 радиальными окружностями с интервалом 1 см. Моллюск был зафиксирован в толще воды таким образом, что своей вытянутой ногой не доставал дна чашки. Это приводило к тому, что отделившиеся от моллюска церкарии падали на дно чашки и расползались. Через 1 сут подсчитывали число церкарий в пределах каждой окружности и оценивали степень их удаления от моллюска. Эксперимент был проделан в тройной повторности при средней температуре 18° (17–23°).

Для изучения продолжительности жизни были взяты 664 церкария, выделенные 3 моллюсками за 2 ч. Через каждые 6 ч подсчитывали и удаляли всех погибших личинок и отмечали температуру воды. Критерием гибели считался момент, когда личинки переставали реагировать на колебания воды сокращением тела. За время наблюдения температура воды изменялась в пределах от 17 до 19°, средняя – 17.9°.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Вышедшие из моллюска церкарии прикрепляются к субстрату хвостом и принимают вертикальное положение. Находящиеся в хвосте железы выделяют клейкий секрет, служащий для фиксации на субстрате. Тем не менее они непрочно прикрепляются и могут быть легко смыты несильной струей воды. Покинув хозяина, церкарии расползаются по его раковине и ноге. В отличие от бесхвостых церкарий сем. *Monorchidae*, концентрирующихся на щупальцах моллюска, церкарии *Sphaerostomum* sp. встречаются здесь редко. При ползании моллюсков они активно сходят с его ноги на субстрат. Личинки могут активно перемещаться по субстрату, прикрепляясь к нему попеременно ротовой и брюшной присосками. Эксперименты показали, что примерно половина выделенных неподвижным моллюском в течение суток личинок сошла с него и упала на дно чашки. В радиусе 1 см от моллюска было сконцентрировано 70 % всех упавших личинок, в радиусе 2 см – 16 %, 3 см – 5.2, 4 см – 2.9, 5 см – 2.2 и в радиусе 6 см – только 0.8 % личинок. Эти данные говорят о том, что при 18° церкарии мало подвижны и не расползаются далеко от места падения с моллюска. Если моллюск поднимается к поверхности воды, церкарии могут прикрепляться хвостом к поверхностной пленке, повиснув „вниз головой”. В таком положении они легко могут разноситься малейшим движением воды. При этом они вытягивают тело и раскачиваются во все стороны в поисках источника колебаний. Таким образом ведут себя личинки, прикрепившиеся к субстрату и к поверхностной пленке воды. В водоемах моллюски концентрируются на микрофитах в толще воды. Это приводит к рассеиванию церкарий по растениям, что удавалось наблюдать при содержании зараженных моллюсков в аквариуме. Однако здесь личинки прикрепляются только к горизонтальным поверхностям растений, располагаясь „вверх или вниз головой”.

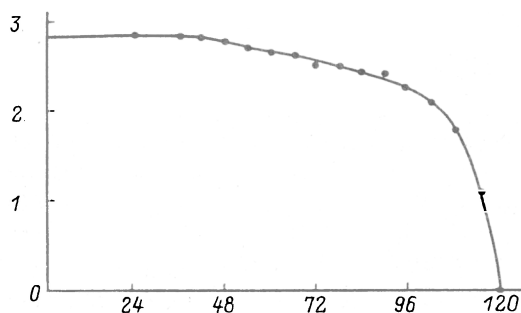


Рис. 1. Кривая выживания церкарий *Sphaerostomum* sp.

По оси абсцисс — время, в час; по оси ординат — число выживших церкарий ( $\lg X$ ).

Fig. 1. Curve of survival of *Sphaerostomum* sp. cercariae.

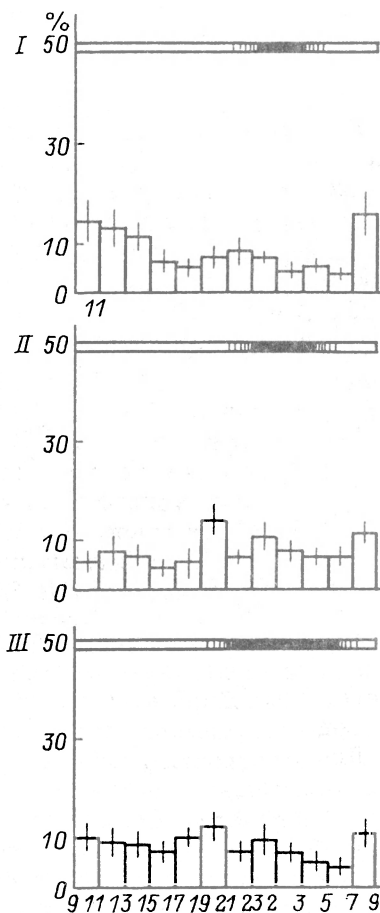


Рис. 2. Ритм эмиссии церкарий *Sphaerostomum* sp. в разные месяцы.

I — 24 июня (п 5); II — 23 июля (п 9); III — 16 сентября (п 9).

Остальные обозначения такие же, как на рис. 1.

Fig. 2. Emission rhythm of *Sphaerostomum* sp. cercariae in different months.

Вероятно, большая часть висящих „вниз головой” личинок со временем падает на дно. Поэтому, несмотря на малую подвижность, в зарослях макрофитов церкарии распределяются по всей толще воды — от поверхностной пленки до дна, но все-таки большинство их, вероятно, концентрируется на дне. Основное значение в дисперсии церкарий играют сами моллюски-хозяева.

Продолжительность жизни церкарий при 17–19° достигает 5 сут. В течение первых суток все церкарии остаются живыми. В дальнейшем их смертность нарастает очень медленно. Максимальной продолжительности жизни достигают 35 % особей, у 50 % личинок гибель наблюдается через 3 сут. Кривая выживания церкарий в полулогарифмическом масштабе (рис. 1) соответствует кривой выживания I типа (Одум, 1975), при которой гибель в основном происходит в конце жизни.

Церкарии *Sphaerostomum* sp. выходят из моллюсков почти равномерно в течение суток (рис. 2). Такая динамика ритма эмиссии церкарий наблюдалась в июле и в сентябре. В июне динамика была несколько иной. Незначительный „всплеск” выхода церкарий наблюдался в утренние часы с 7 до 9. В дальнейшем происходило постепенное снижение выхода церкарий до начала следующего подъема в это же время.

Различают 3 типа ритмов эмиссии церкарий: циркадный (интервал между пиками 24 ч), ультрациркадный (2 и более пиков в течение суток) и инфрациркадный (интервал между пиками более 24 ч) (Combes, Theron, 1981). Ритм эмиссии

церкарий *Sphaerostomum* sp. не соответствует ни одному из названных, так как отсутствуют ярко выраженные пики эмиссии.

#### ОБСУЖДЕНИЕ

Литературные данные о продолжительности жизни короткохвостых церкарий при различных температурах трудно сопоставить с нашими результатами, поскольку авторы не учитывают вариации индивидуальной продолжительности жизни личинок и не указывают число личинок, над которыми проводилось наблюдение (Черногоренко и др., 1978). Оценить реальную продолжительность жизни церкарий можно только при наблюдении над довольно многочисленной группой таких личинок. Выживаемость различных видов животных характеризуется кривыми выживания трех общих типов (Одум, 1975). Кривые выживания установлены для церкарий *Transversotrema patialensis* (Anderson, Whitfield, 1975), *Echinoparyphium recurvatum* (Evans, Gordon, 1983), *Cercaria telorchis* sp. IV (Telorchidae) (Мехралиев, Микаилов, 1984). Несмотря на различную продолжительность жизни, все они соответствуют кривой I типа, характерной для популяций, в которых смертность остается низкой почти до конца жизни.

Как правило, максимум выхода церкарий из моллюска приурочен к тому времени суток, когда вероятность встречи с дополнительным хозяином наиболее велика. Трематоды *Sphaerostomum* sp. имеют широкий круг хозяев: моллюски родов *Lymnaea*, *Physa*, *Planorbis*, *Sphaerium*, планарии *Dugesia lugubris*, *Policelis nigra* (Pike, 1968), пиявки рода *Erpobdella* (Размашкин, 1972; Kennedy, 1972; Szidat, 1944). Кроме перечисленных животных церкарии инвазируют моллюсков родов *Codiella*, *Bithynia*, *Valvata*, *Contectiana*, *Anisus*, *Planorbarius*. Церкарии не нападают на личинок водных насекомых и ракообразных.

Для многих гидробионтов установлены определенные ритмы питания, дыхания, двигательной активности, обусловленные фотопериодом (Хмелева и др., 1991). Равномерно выходя в течение суток, церкарии *Sphaerostomum* sp. всегда имеют большую вероятность встретить тот или иной вид дополнительного хозяина, у которого на данное время приходится пик активности. Этому способствует и большая продолжительность жизни личинок. Именно эти причины, на наш взгляд, объясняют отсутствие ярко выраженных пиков эмиссии церкарий *Sphaerostomum* sp.

Узкий круг дополнительных хозяев, ограниченный близкородственными видами одной таксономической группы, вырабатывает у трематод адаптации, направленные на совмещение ритмов активности церкарий и их последующих хозяев. Дополнительными хозяевами трематод *Plagioporus skrjabini* и *Crowcroacium skrjabini* служат пресноводные амфиподы родов *Dikerogammarus*, *Pontogammarus*, *Chaetogammarus*, *Rivulogammarus* (Стенько, 1976; Черногоренко и др., 1978). Многие пресноводные и морские бокоплавы имеют ночной или сумеречный пики активности (Хмелева и др., 1991). В соответствии с ритмом активности этих рачков церкарии *P. skrjabini* и *C. skrjabini* имеют по одному большому сумеречному пику выхода. В дневные часы выход церкарий незначителен или отсутствует.

Таким образом, для церкарий группы *Microserges* можно предположить, что виды с узким кругом дополнительных хозяев будут иметь ярко выраженные пики эмиссии церкарий, тогда как для видов с широким кругом будет характерен равномерный выход личинок в течение суток.

### Список литературы

- Жохов А. Е. Ритм эмиссии церкарий *Bunodera luciopercae* и *Phyllodistomum elongatum* // Паразитология. 1992. Т. 26, вып. 2. С. 148–154.
- Мехралиев А. А., Михайлов Т. К. Морфология и биология стилетных церкарий *Cercaria telorchis* sp. IV (Trematoda: Telorchidae) // Паразитология. 1984. Т. 18, вып. 3. С. 233–236.
- Одум Ю. Основы экологии. М.: Мир, 1975. С. 740.
- Размашкин Д. А. О жизненном цикле *Sphaerostoma globiporum* (Rud., 1802) (Trematoda: Opereolidae) // Паразиты водных беспозвоночных животных (I Всесоюз. симпоз. по болезням и паразитам водных беспозвоночных). Львов, 1972. С. 71–73.
- Синицын Д. Ф. Материалы по естественной истории трематод. Дистомы рыб и лягушек окрестностей Варшавы // Изв. Варшав. ун-та. 1905. № 7–9. С. 1–96.
- Стенько Р. П. Жизненный цикл трематоды *Crowcusaesum skrjabini* (Ivanitzky, 1928) (Allocreadiata, Opereolidae) // Паразитология. 1976. Т. 10, вып. 1. С. 9–16.
- Фролова Е. Н. Личинки трематод в моллюсках озер Южной Карелии. Л.: Наука, 1975. 182 с.
- Хмелева Н. Н., Рощина Н. Н., Филюкова Т. А. Фотопериодизм водных беспозвоночных. Минск: Наука и техника, 1991. С. 109.
- Черногоренко М. И., Комарова Т. И., Курандина Д. П. Жизненный цикл трематоды *Plagioporus skrjabini* Kowal, 1951 (Allocreadiata, Opereolidae) // Паразитология. 1978. Т. 12, вып. 6. С. 479–485.
- Anderson R. M., Whitfield P. J. Survival characteristics of the freeliving cercarial population of the ectoparasitic digenean *Transversotrema patialensis* (Soparker, 1924) // Parasitology. 1975. Vol. 70. P. 295–310.
- Combes C., Theron A. Les densites cercariennes // Mem. Mus. nat. hist. natur. 1981. T. A119. P. 186–196.
- Evans N. A., Gordon D. M. Experimental studies on the transmission dynamics of the cercariae of *Echinoparyphium recurvatum* (Digenea: Echinostomatidae) // Parasitology. 1983. Vol. 87. P. 167–174.
- Kennedy C. R. Parasite communities in freshwater ecosystems // Essays in Hydrobiology (Eds., R. B. Clarke, R. J. Wootton) University of Exeter Press: Exeter, 1972. P. 53–68.
- Pike A. W. Distribution and incidence of larval trematodes in the freshwater fauna of the Wertloog level, South Wales // J. Zoology. 1968. Vol. 155. P. 293–309.
- Szidat L. Weitere Untersuchungen uder die Trematoden, Fauna einheimischer süsswasserfische. II. Mittelung die Gattung *Sphaerostomum* (Stiles et Hass., 1898) Loos, 1899 und verwandte // Zeitschr. Parasitenk. 1944. Bd 13. S. 183–214.

ИБВВ им И. Д. Папанина РАН,  
Борок, 152742

Поступила 20.07.1994  
после доработки 15.07.1996

### ECOLOGY AND BIOLOGY OF CERCARIAE *SPHAEROSTOMUM* SP. (TREMATODA: OPEREOLIDAE)

A. I. Tsvetkov, A. E. Zhokhov

**Key words:** Trematoda, *Sphaerostomum*, cercariae, biology.

### SUMMARY

The length of life cycle, means of dispersion, and diary rhythm of cercariae emission in the trematode *Sphaerostomum* sp. living in the mollusc *C. inflata* have been studied.